

Tekstuuria etsimässä – Punasavi, piikarbidi sekä kvartsihiekkä lasitteessa



Liisa-Irmelen Liwata
Keramiikan materiaalitutkimus-kurssin
tutkimusraportti
Muotoilun koulutusohjelma
Muotoilun laitos
Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu
Aalto-yliopisto
26.3.2018

TIIVISTELMÄ

Tutkimukseni tavoitteena oli saada aikaan tekstuuria keraamiseen pintaan lisäämällä kirkkaaseen ja mattalasitteeseen piikarbidia, punasavea sekä kvartsihiekkää. Tutkin aihetta, kiinnostuksestani hyödyntää tutkimustuloksia taidekeramiikan, kuten veistosten, parissa.

Tutkimuksessani oli kolme eri muuttujaa: lämpötila, lisättävän aineen määrä ja eri tyyppiset lasitepohjat. Poltin koepalat kolmessa eri lämpötilassa (1180°C, 1220°C, 1260°C). Tein jokaisesta aineesta kolme eri vahvuista seosta sekä matalle että kirkkaalle lasitteelle. Yhteensä minulle syntyi 54 koepalaa, joista sain monipuolisia tuloksia lasitteiden vaihtelusta.

Mattapohjaiset sarjat osoittautuivat tekstuuriltaan runsaimmiksi kuin kiiltäväpohjaiset. Kiinnostavaa oli, että piikarbidin vaahtoutuminen voimistuu matalammassa polttolämpötilassa. Osa punasavea sisältävistä lasitteista kuroutuivat tuottaen kohomaista pintaa. Kvartsihiekkalasitteiden väliset muutokset olivat hillittyjä.

Sisällysluettelo

Tiivistelmä

Sisällys

1. Johdanto	4-5
1.2. Termistöä	
2. Tutkimusmenetelmät	6-8
2.1. Lasitteet ja lasitus	
2.2. Poltto	
3. Tulokset	9-15
3.1. Kvartsihiekkä	
3.2. Punasavi	
3.3. Piikarbidi	
4. Johtopäätökset	16
5. Lähteet	17

1. JOHDANTO

Tutkin, kuinka piikarbidi (SiC), punasavi ja kvartsihiekkä saavat aikaan erilaisia pintoja kirkkaaseen ja mattaan lasitteeseen. Olin kuullut, että piikarbidi vaahtoutuu poltettaessa, kun sitä lisää lasitteeseen luoden kraatterimaista pintaa. Tämä innoitti minua tutkimaan keramiikan tekstuureja laajemmin, niinpä päätin ottaa tutkimukseeni mukaan punasaven sekä kvartsihiekan. Alun peräinen tarkoitukseni oli käyttää karkeaa maasälpää, mutta sen löytäminen oli hyvin haastavaa, minkä vuoksi päädyin kvartsihiekkään.

Olin kiinnostunut tekstuurin luomisesta keraamiseen esineeseen, sillä tarkoitukseni olisi hyödyntää sitä taidekeramiikan parissa. Minua kiinnostaa nähdä, kuinka aineet reagoivat lasitteisiin sekä, minkälaista tekstuuria tästä seuraa. Olen tähän asti käyttänyt lasitteita, jotka jättävät keraamisen pinnan tasaisen sileäksi. Nyt tahdoin kokeilla, onko lasitteeseen mahdollista luoda orgaanista, kasvuston omaista, sattumanvaraisuutta. Halusin myös perehtyä aiheeseen, josta minulla ei ollut juurikaan kokemusta ja katsoa, mitä siitä syntyy. En ollut aikaisemmin nähnyt, kuinka näillä aineilla voi saada aikaan tekstuuria, mikä tekikin tutkimuksesta itselleni kiinnostavan.

Tein kaikista raaka-aineista kokeiluja sekä kirkkaalle että mattalasilteelle. Poltin sarjat kolmessa lämpötilassa (1180°C, 1220°C, 1260°C), jolloin pystyin havaitsemaan mahdolliset vaihtelut lasitteiden tekstuureissa, väreissä ja valumissa.

1.2. Termistöä

Punasavi on matalanpolton savi eli sen maksimipolttolämpötila on 1000-1100°C. Kotimainen punasavi sulaa, kun polttolämpötila ylittää 1050°C. Poltetun saven väri vaihtelee punaisesta melkein ruskeanmustaan riippuen lämpötilasta. (Salmenhaara 1974, 9.)

Kvartsi on saviseosten ja lasitteiden tärkeimpiä ainesosia. Sen eri muunnoksia ovat hiekkakivi, kvartsihiekkä, suonikvartsi ja piikivi. Kvartsihiekkä hillitsee kutistumista ja halkeamista saven kuivuessa, sekä auttaa savea säilyttämään muotonsa poltossa. Kvartsin sulamispiste vaihtelee aineen karkeuden mukaan. (Salmenhaara 1974, 10.)

Piikarbidi on piin ja hiilen muodostama keraaminen yhdiste. Piikarbidia voidaan käyttää pelkistuksen yhteydessä sähköuunipoltossa. Se reagoi voimakkaasti jo pieninä määrinä, minkä vuoksi lisäsin sitä lasitteisiin yhdestä viiteen prosenttiin. Pintaan muodostuvien kuplien kokoon vaikuttaa aineen partikkelikoko. Mitä karkeampaa piikarbidi on sitä suurempia ovat kuplat. Hienojakoista piikarbidia käytetään lasiesineiden hiomisessa. (T. Pelkolan henkilökohtainen tiedonanto 26.2.2018.) Käyttämäni piikarbidi oli 500 mesh. Lisättäessä piikarbidia savimassaan, se voi aiheuttaa kuplia saven päälliseen lasitteeseen.

2. TUTKIMUSMENETELMÄT

2.1. Lasitteet ja lasitus

Tein jokaisesta raaka-aineesta (piikarbidi, punasavi, kvartsihiekkä) kolme eri seosta sekä kirkkaalle että matalle lasitteelle. Piikarbidin jauhekokoa oli 500 mesh, ja punasavena käytin tiilisavea. Valitsin matan ja kirkkaan lasitteen, jotta saisin tarkempaa ja monipuolisempaa tietoa raaka-aineiden vaikutuksesta lasitteeseen. Raaka-aineiden määrät vaihtelivat näissä kolmessa seoksessa. Valmistin KXX5- ja Cooper Matt -lasitetta, jotka siivilöin kahteen otteeseen. Sekoitin raaka-aineet tekemiini lasitteisiin siten, että 100 grammaan lasitetta lisättiin taulukoissa ilmoitettu prosentuaalinen määrä raaka-ainetta. Lasitepohjien reseptit löytyvät alemmalla.

Taulukko 1. Lasitteeseen lisätyn punasaven määrä prosentteina.

	Seos1	Seos2	Seos3
Punasavi	5%	25%	50%

Taulukko 2. Lasitteeseen lisätyn piikarbidin määrä prosentteina.

	Seos1	Seos2	Seos3
Piikarbidi	0,50%	2%	5%

Taulukko 3. Lasitteeseen lisätyn kvartsihiekan määrä prosentteina.

	Seos1	Seos2	seos3
Kvartsihiekkä	5%	25%	50%

Taulukko 4. Kirkkaan pohjalasitteen resepti.

KXX5	
MaasälpäFFF	45
KvartsiFFQ	25
Liitu	18
Kaoliini	6
Sinkkioksidi	6

Taulukko 5. Mattapohjalasitteen resepti.

CooperMatt	
MaasälpäFFF	45
KvartsiFFQ	9
Liitu	18
Kaoliini	18
Sinkkioksidi	10

Lasitin kappaleet kaatamalla lasitetta niiden päälle. Jotta lasitus tapahtuisi mahdollisimman siististi, laitoin kappaleet astioihin (kuva 1). Huomasin lasittaessani, että lasitetta kerääntyi helposti kappaleen yläosaan, joka on tasainen. Lisäksi seokset, joissa raaka-ainetta oli eniten, eivät valuneet sulavasti alas. Tällöin jouduin tasoittelemaan lasitusta ohjailemalla ja levittämällä pinnalle kaadettua lasitetta puisen työkalun avulla. Työkalu osoittautui hyväksi valinnaksi, sillä sen kanssa työskentely sujui sulavasti. Piti vain olla tarpeeksi nopea, ettei lasite ehtinyt kovettua pinnalle, jolloin se ei ollut enää työstökelpoista.



Kuva 1. Kuva lasituksesta. Esillä myös käyttämäni työkalu. Kuva 2. Irtoileva punasavilasite.

Lasitteeseen, johon punasavea on lisätty 50%, kannattaisi myöhemmissä kokeissa lisätä jotain sitovaa ainetta, kuten liimaa, sillä kuivuessaan lasite irtoili koepalan pinnasta (kuva 2). Valitsin koepaloille kulhomaisen muodon, sillä näin lasitteen käyttäytymisen voi nähdä sekä tasaisella että kaarevalla pinnalla.

2.2. Poltto

Poltin koepalat kolmessa eri lämpötilassa (1180°C, 1220°C ja 1260°C) saadakseni kattavan kirjon samojen lasitteiden eri muutoksista. Näin sain selville, oliko niissä tapahtunut muutoksia väreissä, lasitteen valumisessa tai muussa tekstuurissa.

Valmistin varmuuden vuoksi valusavesta savialusia (kuva 3) punasavella sekä piikarbidilla lasitetuille kappaleille, sillä en tiennyt kuinka paljon lasitteet valuvat.



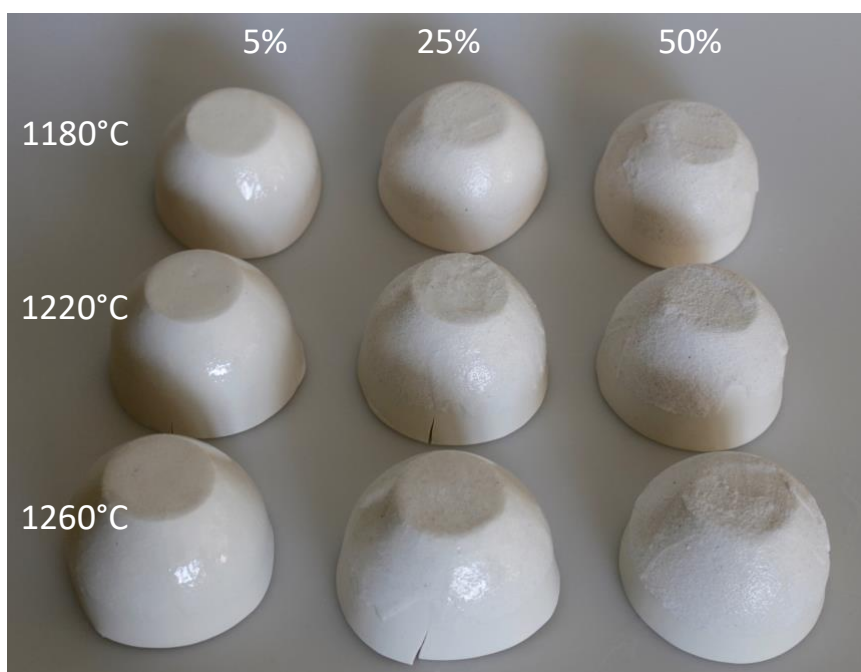
Kuva 3. Valusavialustat ennen polttoa.

3. Tulokset

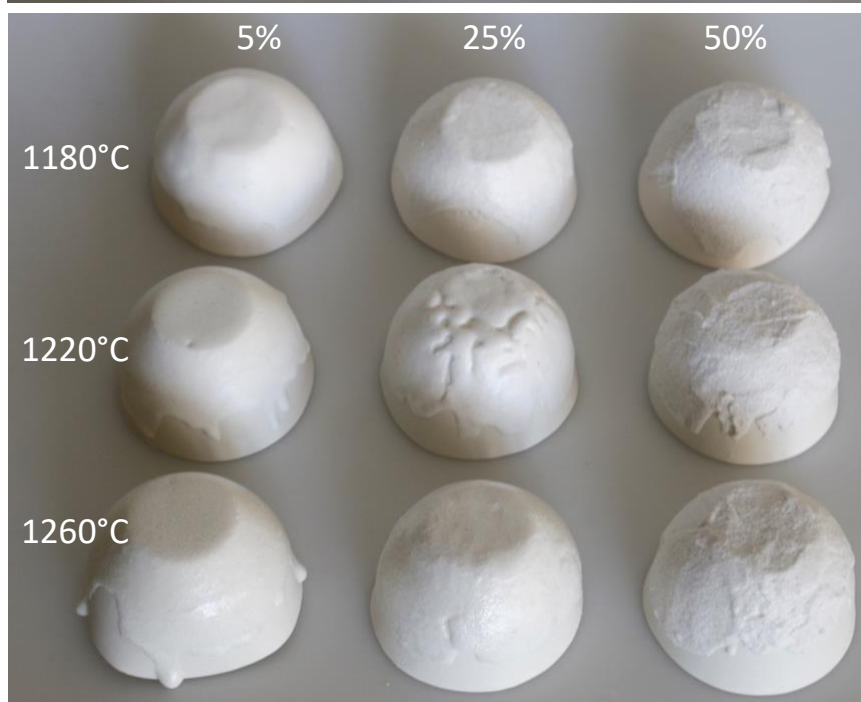
3.1. Kvartsihiekkä

Mattalasitepohjaisten koepalojen, joihin on lisätty 50% kvartsihiekkää, pinta on karhea. Niiden pinnasta on erotettavissa vedot, joilla lasitetta on levitetty. Korkeimmassa poltossa (1260°C) olleiden koepalojen lasite on sulanut eniten, mistä johtuen hiekka erottuu lasitteesta.

Kiiltävähiekkäisten koepalojen lasite on ohuempi kuin mattapohjaisten. Lämpötilan eroilla ei ole juurikaan vaikutusta lasitteeseen.



Kuva 4. Kvartsihiekkä KXX5-lasitepohjalla.



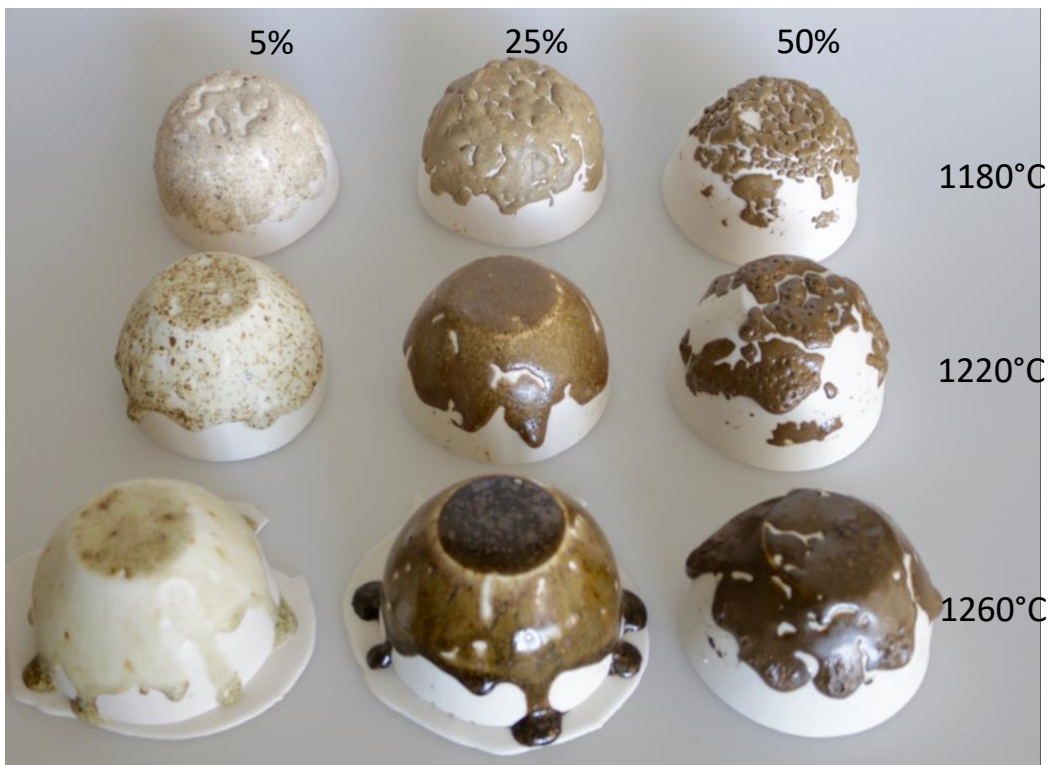
Kuva 5. Kvartsihiekkä Cooper Matt-lasitepohjalla.

3.2. Punasavi

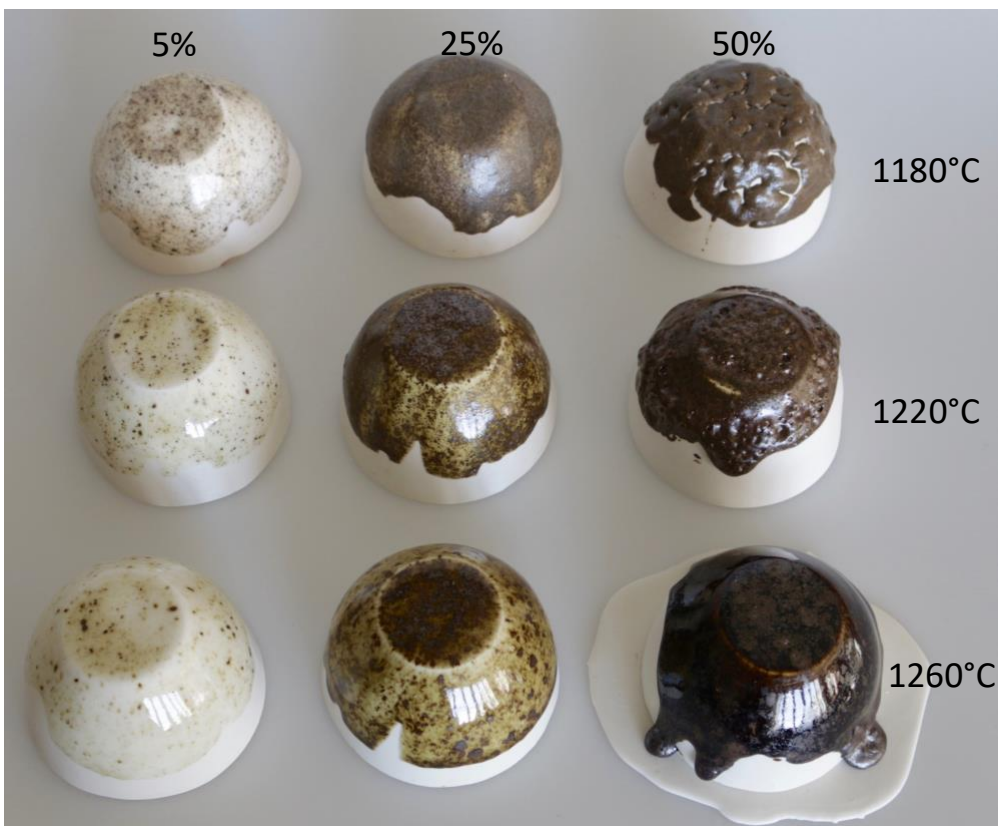
Mattalasitepohjaisesta sarjasta huomaa punasaven värin tummenevan korkeampaa lämpötilaa kohti. Mattalasitepohjaisten koepalojen, joissa punasavea on lisätty 5%, punasavipilkut ovat sulaneet eniten korkeimmassa poltossa. Matalapolttoisesta, 1180°C, sarjasta huomaa, että siinä on eniten punasavihippuja, koska savi ei ole sulanut. Alhaisimmassa lämpötilassa poltettujen koepalojen lasiteet ovat kuroutuneet ja saaneet aikaan orgaanisen näköistä kohomaista pintaa. Kuroutumista näkyy myös 1260°C asteessa poltetuissa koepaloissa, joissa on eniten punasavea. Pinta voi toisaalta johtua lasitteen varisemisesta ennen polttoa. Korkeimmassa lämpötilassa poltetussa 5% punasavierässä, lasitteessa näkyy vaaleita täpliä ja se on kiiltävämpää kohdissa, joissa lasitetta on paksuiten (kuva 8).

Kirkkaan lasitepohjan sarjan koepalojen väri muuttuu kellertävämmäksi, kun punasavea on lisätty vähemmän kuin 50%. Kuten mattalasiteessakin, punasavi on sulanut eniten korkeimmassa poltossa, mutta se on tapahtunut pienemmässä mittakaavassa. 1220°C lämpötilassa poltetussa 50% punasavimäärän koekappaleen pinta näyttää siltä kuin lasite olisi kuplinut ja kuplat poksahaneet, mikä saa aikaan piikarbidimaista kraatteripintaa. Kun punasavea on 25% tai enemmän, lasitteesta heijastuu metallin/ruosteen värisiä mattapintaisia täpliä. E. Jokisen (henkilökohtainen tiedonanto 27.3.2018) mukaa tämä johtuu siitä, että ylimääräinen rauta erkanee lasitteesta muodostaen metalloitunutta rautaoksidia. Nämä metalliset täplät näyttävät mielestäni jännittävältä kirkkaassa lasitteessa (kuva 9).

Kuva 6. Punasavi mattalasisitteessa.



Kuva 7. Punasavi kirkkaassa lasitteessa.



Kuva 8. Vaaleita pilkkuja mattalasitepohjalla.



Kuva 9. Metalloitunutta rautaoksidia kirkkaassa lasitteessa.

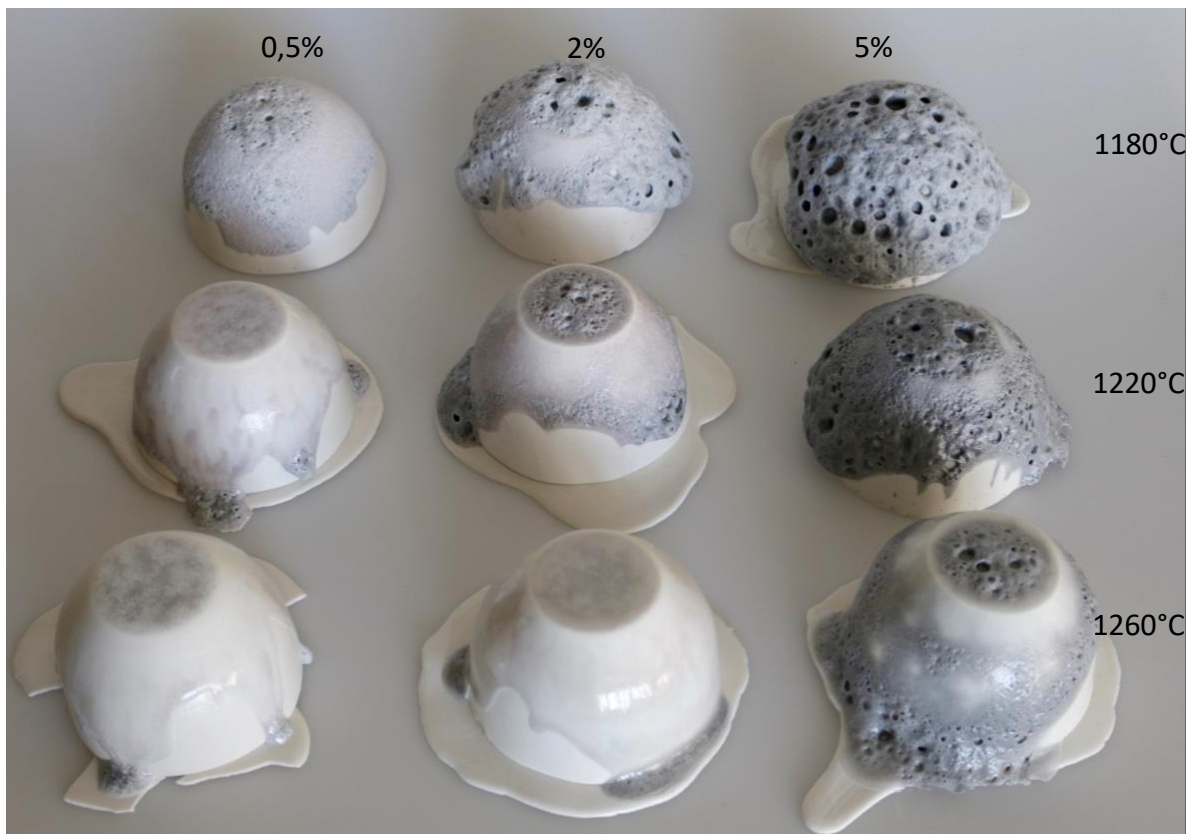


3.3. Piikarbidi

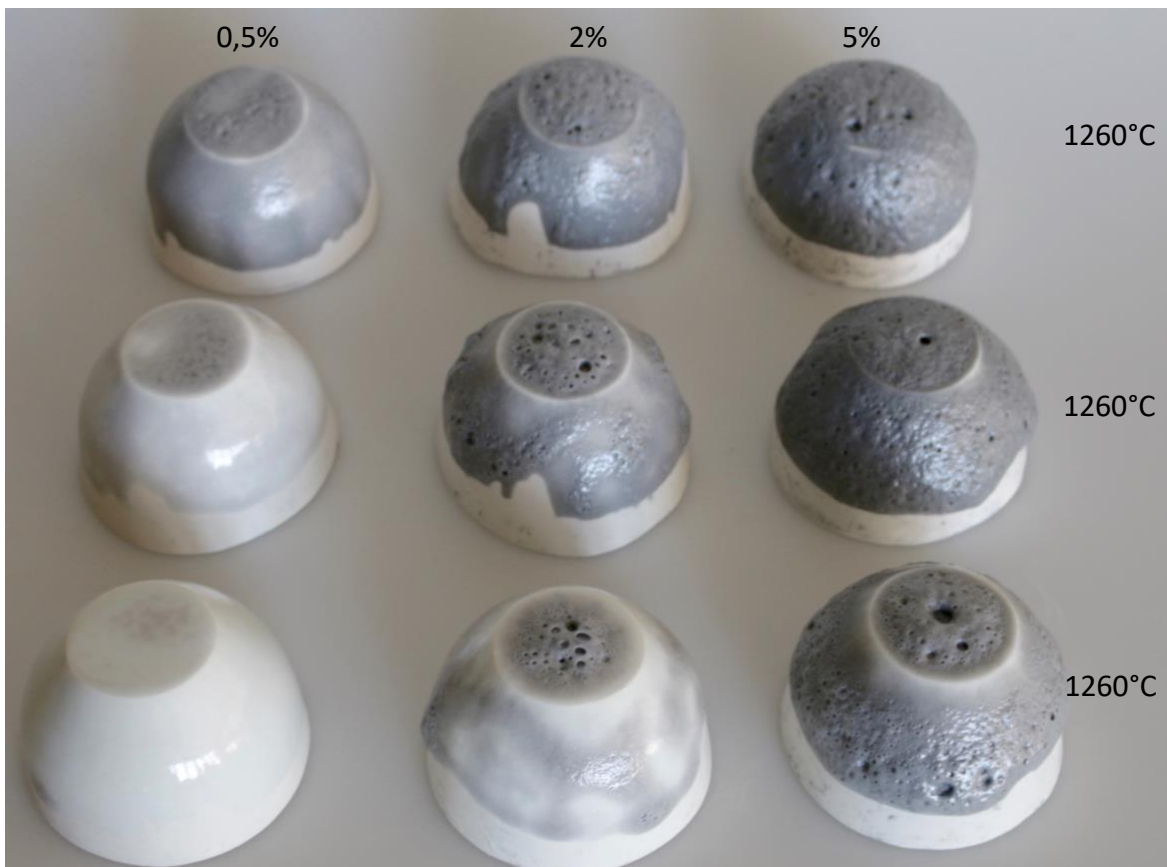
Mattalasilitepohjaisen sarjan lasitteessa lämpötila vaikuttaa lasitteen kirkkauteen ja kuplien muodostumiseen: kun kappale poltettiin alle 1200°C lämpötilassa, muodostui enemmän kuplia ja korkeammassa lämpötilassa lasite kirkastui. Kuplat syntyvät, kun piikarbidi vapautuu korkeassa lämpötilassa. Kaasut saavat aikaan lasitteen turpoamisen, minkä jälkeen ne vapautuvat muodostaen kuplia lasitteen pintaan. (Britt 2014, 113-115.) Koepalat, joissa piikarbidia oli 0,5% ja 2%, lasitteen väri taittui hieman vaaleanpunaiseen (kuva 10). Punertava väri syntyy siitä, kun piikarbidi on pelkistänyt rautaoksidimolekyylejä. (E. Jokisen henkilökohtainen tiedonanto 27.3.2018.) Puolestaan 1260°C lämpötilassa poltetussa kirkkassa 5% piikarbidilasitteessa on viileää celadonmaista sävyä, mikä johtuu myös piikarbidin pelkistyksestä. Siinä piikarbidi on pelkistänyt kuparioksideja.

Kirkaslasitepohjaisen sarjan väri vaalenee, kun polttoasteikossa siirrytään korkeampaan lämpötilaan. Tässä sarjassa kuplien syntyminen on hillitympää kuin mattalasilteen kanssa. Kuplia syntyy 1180°C:ssa tasaisemmin, koska lasite valuu vähemmän alhaisemmassa lämpötilassa. 1260°C lämpötilassa poltetussa 5% piikarbidilasitteessa, lilahtavuutta on, muttei yhtä vahvasti kuin mattasarjassa.

Kuva 10. Piikarbidi mattalasteessa.



Kuva 11. Piikarbidi kirkkaassa lasitteessa.



Kuva 12. Lilahtavaa sävyä 1220°C poltetussa mattapohjaisessa 0,5% piikarbidilasitteessa.



4. Johtopäätökset

Yleisesti ottaen mattalasilteiset erät olivat tutkimukselleni hedelmällisimpiä. Mattalasilitepohjaisista koepaloista, joissa punasavea on lisätty 50%, löytyi etsimääni orgaanista tekstuuria. Niissä lasitteen kuroutuminen tuotti kohomaista pintaa. Pidin myös piikarbidin tuottamasta tekstuurista mattalasilteelle sekä kvartsihiekan karheasta pinnasta. Tutkimukselleni tärkeää tietoa oli myös, että mattapohjaiset piikarbidisarjat kuplivat enemmän kuin kirkaspohjaiset. Olin odottanut kirkaslasitteisten piikarbidiseosten kuplivan enemmän. Pelkistymisen aiheuttavat lilahtavat sävyerot harmaassa olivat iloinen yllätys. Olisi mielenkiintoista kokeilla vaikuttaako piikarbidin jauhekooko sävyeroihin – voimistuisiko lila, jos jauhe olisi hienompaa.

Olin tyytyväinen valitsemaani lasitustekniikkaan, sillä lasite levittyi enimmiten tasaisesti ja kaatamisesta johtuneet valuvat norot sopivat kappaleiden ulkonäköön. Olisi mielenkiintoista kehittää käyttämäni lasitustapaa eteenpäin ja lasittaa keramiikkaa muovailemalla tai levittämällä lasitetta kuvanveiston tavoin. Haasteita lasitukseen toi 50% punasavilasite, joka kuivuessaan irtoili kappaleesta. Uskon tämän olevan ratkaistavissa lisäämällä lasitteeseen sidosainetta.

Lähteet:

Jokinen, E. Henkilökohtainen tiedonanto.

Pelkonen, T. Henkilökohtainen tiedonanto.

Britt, J. 2014. The Complete Guide to Mid-Range Glazes. New York.

Salmenhaara, K. 1974. Keramiikka, massat-lasitukset-työtavat. Helsinki.